



# Kansallinen varautumissuunnitelma polion paluun torjumiseksi 2017–2019

Päivitetty v. 2015–2017 versiosta

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos  
PL 30 (Mannerheimintie 166)

Puhelin: 029 524 6000

[www.thl.fi](http://www.thl.fi)

Ohjaus 5/2017

# Kansallinen varautumissuunnitelma polion paluun torjumiseksi 2017–2019

Päivitetty v. 2015–2017 versiosta



TERVEYDEN JA  
HYVINVOINNIN LAITOS

© Kirjoittajat ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

ISBN 978-952-302-860-9 (verkkojulkaisu)  
ISSN 2323-4172 (verkkojulkaisu)  
[http://urn.fi/URN:ISBN: 978-952-302-860-9](http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-302-860-9)

Helsinki, 2017

# Sisältö

|   |    |
|---|----|
| Lukijalle .....   | 4  |
| Tiivistelmä .....   | 5  |
| Käsitteitä ja lyhenteitä.....   | 6  |
| 1 Johdanto .....  | 7  |
| 2 Polion torjunta ja valvonta Suomessa normaalioloissa .....  | 8  |
| 2.1 Kattava ja tehokas rokotussuoja kaikissa väestöryhmissä .....   | 8  |
| 2.2 Polion ja poliovirusinfektioiden seuranta .....   | 9  |
| 2.2.1 Polioepäily äkillisiä halvausoireita sairastavilla .....  | 9  |
| 2.2.2 Poliovirusten jätevesiseuranta .....  | 9  |
| 2.2.3 Epäiltyjen enterovirustautien diagnostiset tutkimukset .....  | 10 |
| 3 Epidemian syntyä rajoittavat toimenpiteet polioviruksen löydyttyä .....   | 10 |
| 3.1 Ohjeita laboratorioille .....   | 10 |
| 3.2 Poliovirus löytyy kliinisestä näytteestä .....  | 10 |
| 3.2.1 Kaikissa tapauksissa.....   | 11 |
| 3.2.2 Potilaalla on akuutti velttohalvaus tai muita neurologisia oireita .....  | 11 |
| 3.2.3 Virus on luonnonmukainen eli villi poliovirus (WPV) tai merkittävästi muuntunut rokoteperäinen viruskanta (VDPV) tai mikä tahansa tyypin 2 poliovirus ..... | 11 |
| 3.3 Poliovirus löytyy jätevesinäytteestä ilman tiedossa olevia polioon viittaavia sairastumisia .....   | 12 |
| 3.3.1 Virus on luokiteltavissa serotyyppin 1 tai 3 OPV-rokote kannaksi .....  | 12 |
| 3.3.2 Virus on WPV tai VDPV tai mikä tahansa tyypin 2 poliovirus .....  | 12 |
| 4 Polioepidemia ja sen pysäyttäminen .....  | 13 |
| 5 Varautumissuunnitelman hyödyntäminen ja päivitys .....  | 14 |
| <b>LIITTEET</b>   |    |
| Liite 1 Riskinarviointia.....   | 15 |
| Liite 2 Alustava suunnitelma alkavan polioepidemian pysäyttämiseksi.....  | 17 |
| Liite 3 Polio eli lapsihalvaus .....  | 19 |
| Liite 4 Kansainvälinen polion hävitysohjelma (Global Polio Eradication Initiative, GPEI).....   | 23 |

## Lukijalle

Varautumissuunnitelman ensimmäisen version (THL suositus 1/2012) kirjoitti v. 2012 THL:n nimeämä poliotyöryhmä:

Tapani Hovi, THL, Virologian yksikkö  
Merja Roivainen, THL, Virologian yksikkö  
Eeva Ruotsalainen, HUS, Infektiosairauksien klinikka  
Markku Kuusi, THL, Tartuntatautiin torjuntayksikkö  
Sari Jaakola, THL, Tartuntatautiin torjuntayksikkö  
Pertti Sormunen, THL, Rokotusohjelmayksikkö  
Mikko Seppänen, HUS, Infektiosairauksien klinikka  
Tea Nieminen, HUS, Lastenkliniikka

### **Version 2017–2019 päivitystyöryhmä:**

Carita Savolainen-Kopra, THL, Virusinfektiot-yksikkö  
Soile Blomqvist, THL, Virusinfektiot-yksikkö  
Hanna Nohynek, THL, Rokotusohjelmayksikkö  
Mika Salminen, THL, Terveysturvallisuusosasto  
Paula Tiittala, THL, Terveysturvallisuusosasto

### **Työryhmä kiittää ohjeeseen saamistaan kommentteista seuraavia tahoja:**

STM:n tartuntatautiin neuvottelukunta  
STM:n valmiusyksikkö  
STM:n ympäristöterveysryhmä  
STM:n asettama polioseurantatyöryhmä  
Erikoissairaanhoidon ja perusterveydenhuollon asiantuntijat

## Tiivistelmä

Akuutti polio on lähikontakteissa ja saastuneen ravinnon välityksellä tarttuva virustauti, jonka tyypillinen taudinkuva on muutaman kuumeisen päivän jälkeen äkillisesti ilmaantuva velttohalvaus, myeliitti, joka alkuvaiheessa voi muistuttaa Guillain-Barrén polyradikuliittia. Suomessa todettiin halvausoireinen akuutti polio viimeksi alkuvuodesta 1985.

Varautumissuunnitelma sisältää suuntaviivat toimenpiteille, joiden avulla mahdollisen polioepidemian riski Suomessa voidaan minimoida tulevaisuudessakin. Keskeistä on nykyisen kaltaisen kattavan, tehokkaan ja turvallisen rokotusohjelman ylläpito. Siitä huolimatta Suomessa on hiljalleen kasvava, nyt jo useita tuhansia kansalaisia käsittävä joukko, jolla ei ole rokotuksilla saatavaa suojaa poliota vastaan. Alle 1 % rokottamattomista poliovirustartunnan saaneista saa tyypillisen halvausoireisen poliotaudin. Siksi yhdenkin halvausoireisen potilaan havaitseminen voi merkitä, että virus on levinnyt väestöön jo laajalti. Epidemioiden estämiseksi on sen vuoksi tärkeää, että terveydenhuollon välittömät valmiudet jo ensimmäisen poliotapauksen havaitsemiseen ja diagnoosin varmistamiseen ovat hyvät. Yhtä tärkeää on se, että mahdollisen poliotapauksen havaitsemisen jälkeen voidaan viipymättä käynnistää toimenpiteet, joiden avulla epidemian synty ja leviäminen pyritään estämään.

Luonnolliseen tartuntaan perustuvaa poliota esiintyy enää joissakin Aasian ja Afrikan maissa. Uusien tapausten määrä oli koko maailmassa 2000-luvun alkupuolella 1 000–2 000, vuoden 2011 jälkeen alle 1 000 ja vuosina 2015 ja 2016 alle 100 vuodessa. V. 2013 Syyriassa havaittu polioepidemia johti maailmanlaajuiseen valmiustason nostoon, kun Maailman terveysjärjestö (WHO) julisti polion kansainväliseksi terveysuhaksi. Polio on Kansainvälisen terveyssäännösten (International Health Regulations, IHR) mukaan tapauskohtaisesti kansainvälisesti raportoitava tauti. Vaikka polioepidemian riski Suomessa on pieni, se ei ole olematon niin kauan kuin poliota esiintyy jossakin päin maailmaa. Polioviruksia kulkeutuu oireettomien ihmisten mukana Suomeenkin ja yksittäinen poliotapaus voi ilmentyä milloin tahansa. Yhtenä varoitussignaalinä poliovirustartuntojen yllättävyydestä on Tampereella vuonna 2008 havaittu ja vuoteen 2013 saakka jatkunut rokotepöraisten muuntuneiden poliovirusten esiintyminen jätevedessä. Löydösten syynä oli tunnistamaton henkilö, joka eritti taudinaiheuttamiskykyisiä polioviruksia pitkäkestoisesti.

Tämä asiakirja antaa polioepidemioiden torjuntaan tähtäävät suositukset ja määrittelee eri toimenpiteistä vastuussa olevat tahot kansallisesti Suomessa. Suositusten vaikuttavuus tulee varmistaa sisällyttämällä ja sovittamalla ne paikallisiin terveydenhuollon yksiköiden toimintaohjeisiin.

Perusohje kuvaa polion seuranta- ja torjuntatoimia normaalioloissa ja sisältää ohjeet jatko-toimenpiteille, kun Suomessa diagnosoidaan poliopotilas tai havaitaan taudinaiheuttamiskykyinen poliovirus. Liitteet sisältävät yksityiskohtaisia taustatietoja ja toiminnan suuntaviivoja mahdollisen epidemiauhan ilmetessä.

## Käsitteitä ja lyhenteitä

|   |   |
|---|---|
| <b>AFP</b>  | äkillinen velttohalvaus (engl. acute flaccid paralysis), kliinisen polioseurannan perusteena oleva oireyhtymäryvä   |
| <b>Bivalentti OPV (bOPV)</b>                            | eläviä, heikennettyjä kahden eri serotyyppin, 1 ja 3, polioviruksia sisältävä, suun kautta annosteltava rokote (engl. bivalent oral poliovirus vaccine)   |
| <b>GPEI</b>   | kansainvälinen polion hävittämishjelma (engl. Global Polio Eradication Initiative)  |
| <b>IPV</b>  | formaliinilla tapettuja polioviruksia sisältävä rokote (engl. inactivated poliovirus vaccine)   |
| <b>Kansallinen poliolaboratorio</b>                     | Maailman terveysjärjestön akkreditoima poliovirusdiagnostikan asiantuntijaryhmä, vuonna 2017 Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen Virusinfektiot-yksikkö   |
| <b>Lähikontakti</b>                                     | tässä asiakirjassa henkilö, jolla on merkittävä riski saada poliovirustartunta indeksitapaukselta. Lähikontakteihin kuuluvat aina samassa taloudessa asuvat sekä terveydenhuollon toimintayksiköiden henkilökunta, joka on ollut tai tulee olemaan fyysisessä kontaktissa potilaaseen tai hänen eritteisiinsä. Jos indeksitapaus on alle kouluikäinen lapsi, lähikontakteihin kuuluvat myös saman päivähoitoryhmän muut jäsenet ja henkilökunta.  |
| <b>OPV</b>  | eläviä, heikennettyjä polioviruksia sisältävä, suun kautta annosteltava rokote (engl. oral poliovirus vaccine)  |
| <b>Polioepidemian torjunnan johtoryhmä (PETO-ryhmä)</b> | alkavan polioepidemian pysäyttämiseksi STM:n perustama yhteistyöryhmä, joka suunnittelee ja johtaa jatkotoimenpiteitä, mm. epidemiologisia lisäselvityksiä, väestötason rokotuskampanjaa ja tiedotusta (yksityiskohtaiset tiedot liitteessä 2)  |
| <b>Selvitystyöryhmä</b>                                 | Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen ja asianomaisen sairaanhoitopiirin infektioyksikön yhteistyöryhmä, joka vastaa kliinisestä näytteestä tehdyn polioviruslöydöksen jatkoselvittelystä   |
| <b>Serotyyppi</b>                                       | virusten antigeeninen alaryhmä; polioviruksia on kolmea eri serotyyppiä: 1, 2 ja 3  |
| <b>STM</b>  | Sosiaali- ja terveysministeriö  |
| <b>THL</b>  | Terveiden ja hyvinvoinnin laitos  |
| <b>Trivalentti poliorokote</b>                          | kaikki kolme polioviruksen serotyyppiä sisältävä rokote   |
| <b>WHO</b>  | Maailman terveysjärjestö (engl. World Health Organization)  |
| <b>WPV</b>  | luonnonmukainen eli villi poliovirus (engl. wild poliovirus)  |
| <b>VDPV</b>   | <p>”rokoteperäinen” eli elävästä poliorokoteviruksesta peräisin oleva ihmisessä lisääntyessään muuntunut virus; jaetaan epidemiologisten tietojen perusteella kolmeen alaryhmään:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>cVDPV: 'c'-etuliite engl. sanasta "circulating", muuntunut kiertäessään väestössä ihmisestä toiseen ja liittyy aina akuuttiin poliomyeliittiin tai polioepidemiaan</li> <li>iVDPV: 'i'-etuliite sanasta "immuunipuutteisen" henkilön erittämä muuntunut poliovirus</li> <li>aVDPV: 'a'-etuliite engl. sanasta "ambiguous", kumpikin edellä mainittu epidemiologinen yhteys puuttuu. Viruksen todennäköinen alkuperä voidaan yleensä kuitenkin päätellä sen geneettisistä ominaisuuksista.</li> </ul> |

# 1 Johdanto

Polio on virustauti, jonka hävittämiseen maailmasta kaikki kansakunnat ovat sitoutuneet Maailman terveysjärjestön (WHO) yleiskokouksessa vuonna 1988. Taudin aiheuttajat, pikornavirusten heimoon kuuluvat poliovirukset, lisääntyvät suoliston limakalvoilla ja pääsevät poikkeuksellisesti (<1 % tartunnan saaneista) keskushermostoon, jossa syntyvä viruksen aiheuttama hermosolujen tuho johtaa halvausoireiseen tautiin. Polion torjuntaan on käytössä kaksi rokotetta, mm. Suomessa käytetty inaktivoituja polioviruksia sisältävä rokote (IPV) ja suuressa osassa maailmaa yhä käytettävä eläviä, heikennettyjä polioviruksia sisältävä, suun kautta annosteltava ("oral") poliorokote (OPV). Polion seurannassa varmennettu tapaus perustuu virologiseen diagnoosiin eli polioviruksen osoittamiseen äkilliseen velttohalvaukseen sairastuneen potilaan ulostenäytteestä.

WHO:n koordinoima polion hävitysohjelma, Global Polio Eradication Initiative (GPEI), on ollut varsin tuloksekas. Siitä huolimatta alkuperäisen vuoden 2000 aikataavoitteen jälkeenkin polioon on sairastunut vuosittain ihmisiä lähinnä Aasian ja Afrikan maissa. Vuonna 2014 tapauksia todettiin alle 400 ja vuosina 2015 ja 2016 alle 100 (<http://polioeradication.org/>). Viime vuosina kaikki todetut poliotapaukset ovat olleet tyypin 1 villin polioviruksen aiheuttamia. Serotyyppiä 3 oleva villi poliovirus aiheutti poliotapauksia viimeksi vuonna 2012. Syyskuussa 2015 WHO julisti serotyyppin 2 villin polioviruksen kokonaan hävitetyksi. Huhtikuussa 2016 lopetettiin maailmanlaajuisesti elävän serotyyppin 2 poliorokotteen käyttö ja v. 2017 elävä poliorokote sisältää ainoastaan serotyyppijä 1 ja 3 (bivalentti OPV, bOPV).

Eurooppa (tarkemmin ns. WHO:n Euroopan alue, johon maantieteellisen Euroopan lisäksi kuuluvat myös entisen Neuvostoliiton Aasian puoleiset osat) julistettiin poliosta vapaaksi vuonna 2002. Tilanteen ylläpito vaatii kaikilta alueen valtioilta jatkuvaa suunnitelmallista toimintaa: rokotuksia ja taudin seuranta on jatkettava niin kauan ja vielä senkin jälkeen, kun halvausoireinen polio on saatu lopullisesti hävitettyä koko maailmasta.

Vuonna 2010 todettiin Tadžikistanissa useita satoja poliotapauksia käsittänyt epidemia, joka levisi naapurimaihin, myös Venäjälle. Epidemia saatiin loppumaan vuoden 2010 aikana aktiivisilla rokotuskampanjoilla.

Vuonna 2013 todettiin Syyriassa 36 tapausta aiheuttanut epidemia, joka levisi myös Irakiin ja aiheutti kaksi tapausta vuonna 2014. Lisäksi Israelin jätevesiseurannassa raportoitiin 150 polioviruslöydystä 2013–2014, mutta halvaustapauksia ei esiintynyt. Syyrian epidemian vuoksi WHO julisti keväällä 2014 polion kansainväliseksi terveysuhaksi, mikä tehosti seurantatoimia Euroopassakin. Syyrian epidemia saatiin loppumaan rokotuskampanjoilla vuoden 2014 aikana, eikä myöskään Israelin jätevesiseurannassa ole raportoitu löydöksiä kevään 2014 jälkeen.

Suomessa todettiin viimeinen akuutti poliotautitapaus vuonna 1985. Mahdollista viruskiertoa väestössä seurataan mm. jätevesitutkimuksilla. Tampereen jätevedestä löytyi vuosien 2008–2013 aikana toistuvasti rokoteperäisiä, taudinaiheuttamiskykyisiä polioviruksia. Virusten ominaisuudet viittasivat siihen, että erittäjä oli immuunipuutteinen henkilö, mutta erittäjää tai erittäjiä ei pystytty tunnistamaan.



## 2 Polion torjunta ja valvonta Suomessa normaalioloissa

### 2.1 Kattava ja tehokas rokotussuoja kaikissa väestöryhmissä

Rokotussuoja poliota vastaan saadaan neljällä IPV- tai OPV-annoksella, tai jo kolmella, jos ensimmäinen annos annetaan vasta ensimmäisen ikävuoden jälkeen. Suomessa poliorokotus kuuluu kansalliseen rokotusohjelmaan, joka on vapaaehtoinen ja ilmainen rokotettavalle (Tartuntatautilaki 1227/2016 ja asetus 146/2017). Pikkulasten rokotusohjelmassa käytetään ns. yhdistelmärokotetta, joka useiden bakteeriantigeenien (jäykkäkouristus, kurkkumätä, hinkuyskä, *Haemophilus influenzae* -tyyppi b) lisäksi sisältää kolmen poliovirusserotyypin antigeenit formaliinilla inaktivoituina kokonaisina viruksina. Rokote annetaan 3, 5 ja 12 kuukauden sekä 4 vuoden iässä lastenneuvoloissa. Rokotukset merkitään neuvolakortteihin ja asianomaisen terveyskeskuksen tietojärjestelmään (asetus 421/2004). Vuodesta 2012 alkaen kunnat on velvoitettu toimittamaan rokotustiedot ajantasaisesti valtakunnalliseen hoitoilmoitusjärjestelmään (AvoHILMO), josta ne ovat valtakunnallisen rokotusrekisterin hyödynnettävissä (Tartuntatautilaki 1227/2016 ja asetus 149/2017). Maaliskuussa 2017 lähes kaikki kunnat pystyivät välittämään julkisella sektorilla annettujen rokotusten tiedot kattavasti. Yksityissektorilla annetuista rokotuksista toistaiseksi vain osa välittyy rekisteriin.

Vuoden 2014 toukokuussa WHO antaman toistaiseksi voimassa olevassa ohjeistuksen mukaisesti tehosteannosta suositellaan, jos henkilöllä on riski altistua poliovirustartunnalle esimerkiksi matkustamalla yli 4 viikoksi korkean polioriskin maahan ja jos edellisestä poliorokotuksesta on kulunut 12 kuukautta tai enemmän. Tehosteita varten on terveyskeskuksista saatavissa pelkästään poliovirusantigeeneja sisältävä trivalentti, inaktivoitu poliovirusrokote (IPV). Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL) ylläpitää verkkosivuillaan ajantasaista luetteloa näistä maista ([http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/ktl.mat?p\\_artikkeli=mat00226](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/ktl.mat?p_artikkeli=mat00226)).

Lisäksi poliorokotuksia suositeltiin kevästä 2014 lähtien niille turvapaikan hakijoille, jotka tulivat WHO:n nimeämistä polioinfektioita maista. Rokotussuojaus ohjeistettiin ulotettavaksi myös turvapaikan hakijoita hoitavaan sosiaali- ja lääketieteelliseen henkilökuntaan sekä kyiseillä alueilla toimineiden rauhanturvaajien lähipiiriin.

Poliorokotukset antavat hyvän suojan halvausoireista tautia vastaan, mutta eivät estä tehokkaasti poliovirustartuntaa. Suomessa käytetty IPV-rokote ehkäisee tartuntoja heikommin kuin OPV-rokote. Rokotuksen taudilta suojattu henkilö voi siten levittää poliovirustartuntaa ja taudinaiheuttamiskykyinen poliovirus voi kiertää väestössä pitkäänkin aiheuttamatta halvausoireista tautia. Poliorokotusten kattavuus suomalaisilla pikkulapsilla on hyvä. Valtakunnalliseen rokotusrekisteriin 13.12.2016 mennessä kirjautuneiden tietojen mukaan niiden vuonna 2014 syntyneiden lasten osalta (yhteensä 55 512 lasta eli 95 % koko ikäkohortista), joista rokotustietoja oli hyödynnettävissä, 99 % oli saanut ensimmäisen annoksen, 98 % myös toisen annoksen ja 92 % myös kolmannen annoksen polioantigeenit sisältävää yhdistelmärokotetta. Rokotukset myös tehoavat hyvin: viimeisimmän vuodelta 2013 olevan serologisen tutkimuksen mukaan kaikissa ikäluokissa 92 %:lla tai useammalla oli suojaavat vasta-ainepitoisuudet kaikkia kolmea polioviruksen serotyyppiä vastaan.

## 2.2 Polion ja poliovirusinfektioiden seuranta

Polion valvonta Suomessa tapahtuu seuraamalla mahdollisten kliinisten poliotapauksen ilmaantumista sekä jätevesiseurannalla. Seurannassa ratkaisevia ovat terveydenhuollon etulinjan yksiköiden valppaus ja toisaalta THL:n käyttämät menetelmät, joilla pyritään havaitsemaan mahdollinen poliovirusten kierto väestössä.

### 2.2.1 Polioepäily äkillisiä halvausoireita sairastavilla

Akuutille poliolle on tyypillistä yleensä kuumeista infektioautia seuraava tahdonalaisten lihasten toiminnan heikentyminen (velttohalvaus) muutaman päivän kuluessa ilman tuntoaistin vajausta vastaavissa kehon osissa. Sairaaloiden aikuisten ja lasten päivystyspoliklinikoiden kirjallisissa toimintaohjeissa tulee muistuttaa polion mahdollisuudesta, ellei äkillisten halvausoireiden muu aiheuttaja ole ilmeinen. Seuraava poliopotilas Suomessa voi olla minkä ikäinen tahansa. Klimistä erotusdiagnostiikkaa käsitellään tarkemmin liitteessä 3.

Tartuntatautilain mukaan jokainen varmistettu poliotapaus tulee ilmoittaa viipymättä THL:n ylläpitämään valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin (<http://www.thl.fi/fi/web/infektiotaudit/seuranta-ja-epidemiatautirekisteri/tartuntatautien-ilmoittaminen>). Vahvasti epäilyistä poliotapauksista tulee ilmoittaa puhelimitse THL:n Infektiotautien torjuntayksikön tartuntatautilääkärille, puh. 029 524 8557.

Epäiltäessä taudin aiheuttajaksi poliovirusta, tulisi muiden tutkimusten lisäksi ottaa ulosteen virusviljelynäytteet kahtena peräkkäisenä päivänä jo taudin alkuvaiheessa. Jos näytteiden otto viivästyy, polion virologisen varmistamisen ja varsinkin poissulun mahdollisuudet heikkenevät. Kansallinen poliolaboratorio antaa tarvittaessa tapauskohtaisia lisäohjeita täydentävien näytteiden otosta. Näytteenoton lisäksi tulisi aina selvittää, onko potilas tai joku hänen lähikontakteistaan voinut altistua poliovirusinfektioille mahdollisen ulkomaanmatkan aikana viimeisen 2 kuukauden kuluessa.

Näytteiden otossa ja käsittelyssä on käytettävä suojakäsineitä. Mahdollisen kontaminaation varalta on hyvä muistaa, että käsien desinfektioon käytetty alkoholihuuhe ei tehoa poliovirukseen. Huolellinen vesisaippuapesu poistaa viruksen ehjältä iholta. Pöytäpintojen yms. puhdistukseen tarvitaan hypokloriittiliuos tai sen kaltainen tehokas dekontaminaatiomenetelmä.

Näytteet lähetetään THL:n kansalliseen poliolaboratorioon (<http://www.thl.fi/fi/web/infektiotaudit/laboratoriotointa/laboratoriotutkimukset/polion-laboratoriotutkimukset>) tai muuhun virusviljelyä tekevään laboratorioon. Kansallinen poliolaboratorio tutkii näytteet ilmaiseksi.

### 2.2.2 Poliovirusten jätevesiseuranta

THL:ssa toimiva kansallinen poliolaboratorio seuraa poliovirusten mahdollista kiertoa ympäri-vuotisesti etsimällä viruksia eri kaupungeissa kerätyistä jätevesinäytteistä. Säännöllinen seuranta kattaa noin 30 % Suomen väestöstä. Jokainen poliovirustartunnan saanut henkilö erittää poliovirusta useiden viikkojen ajan ulosteeseensa. Suuriakin ihmisjoukkoja voidaan seurata mahdollisen poliovirusinfektion suhteen etsimällä virusta pääviemäreistä otetuista jätevesinäytteistä. Menetelmän herkkyyteen vaikuttaa moni tekijä, mutta sekä viemäriverkoston kokeellisen ”kontaminoinnin” että matemaattisen mallituksen perusteella menetelmä on vähintään yhtä herkkä havaitsemaan polioviruksen kierron kuin WHO:n suosittama standardoitu ”epäilty poliotapaus”-pohjainen seuranta (AFP-seuranta).

### 2.2.3 Epäiltyjen enterovirustautien diagnostiset tutkimukset

Aivokalvo- ja aivotulehduksissa mahdollista aiheuttajaa (esim. enterovirusia) etsitään ensisijaisesti geeninmonistusmenetelmin (PCR) selkäydinnesteestä. Myös poliovirusinfektio voi ilmetä aivokalvo- tai aivotulehduksena, mutta selkäydinnesteestä itse virusta ei silloin yleensä löydetä. Mahdollisen polioviruskierron paljastamisessa paras näyte on ulostenäyte. Aivokalvo- tai aivotulehduksista sairastavilta potilailta, joille tehdään mahdollista virusetiologiaa selvittäviä laboratoriotutkimuksia, tulisi aina ottaa myös ulostenäyte kahtena perättäisenä päivänä ja lähettää ne THL:een (kts. 2.2.1.), joka tutkii näytteet virusviljelyllä ilmaiseksi.

## 3 Epidemian syntyä rajoittavat toimenpiteet polioviruksen löydyttyä

Suomessa ei normaalioloissa käytetä eläviä viruksia sisältävää poliorokotetta (OPV). Siten polioviruksen löytyminen Suomessa pysyvästi asuvan henkilön (jatkossa ”potilaan”) näytteestä edellyttää jatkoselvityksiä riippumatta viruksen tyypistä tai alatyypistä tai siitä, onko näytteen antaja oireinen vai ei. Myös jätevedestä löytyneen polioviruksen ominaisuudet ja mahdollinen alkuperä tulee aina selvittää välittömästi.

### 3.1 Ohjeita laboratorioille

Viruslaboratorioiden tulee ilmoittaa polioviruslöydökset näytteen lähettäjälle välittömästi.

THL:lle ilmoitus tehdään 24 tunnin kuluessa:

- tartuntatautilääkäri: [tartuntatautilaakari@thl.fi](mailto:tartuntatautilaakari@thl.fi), puh. 029 524 8557 ja
- kansallinen polioliaboratorio: [poliolab@thl.fi](mailto:poliolab@thl.fi), puh. 029 524 8490
- virka-ajan ulkopuolella ilmoitukset tehdään THL:n infektiopäivystäjälle, jonka yhteystiedot saa Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin (HUS) ympärivuorokautisesta infektiopäivystyksestä (puh. 09-4711/vaihe).

Viruslaboratorio toimittaa alkuperäiset näytteet ja viruskannat ensi tilassa kansalliseen polioliaboratorioon jatkotutkimuksia varten. Tämä selvittää PCR-testien sekä viruksen osittaisen sekvenssianalyysin avulla, onko kysymyksessä luonnonmukainen (”villi”) poliovirus, rokoteviruksen kaltainen virus, vai tästä pitkittyneen infektion tai tartuntaketjun aikana muuntunut virus (VDPV). Tulokset kerrotaan viipymättä näytteen lähettäjälle ja THL:n Infektioautien torjuntayksikön päällikölle.

### Tarkemmat löydös- ja tilannekohtaiset ohjeet:

### 3.2 Poliovirus löytyy kliinisestä näytteestä

THL:n Infektioautien torjuntayksikkö vastaa selvityksistä ja jatkotoimenpiteistä. Yksikkö koordinoi jatkotoimenpiteet yhteistyössä kansallisen polioliaboratorion vastaavan asiantuntijan ja asianomaisen sairaanhoitopiiriin infektiotieteen kanssa (jatkossa ”selvitystyöryhmä”).

Jos virus osoittautuu serotyyppiin 1 tai 3 OPV-rokotekannaksi, ei jatkotoimenpiteitä tarvita, ellei potilaalla ole akuutteja neurologisia oireita.

### 3.2.1 Kaikissa tapauksissa

- Hoitava lääkäri ilmoittaa löydöksestä potilaan kotikunnan terveyskeskuksen tartuntataudeista vastaavalle lääkärille, joka välittää tiedon asiasta sairaanhoitopiiriin tartuntataudeista vastaavalle lääkärille 24 tunnin kuluessa.
- Asianomainen terveyskeskus selvittää pikaisesti (haastattelu, neuvolakortit, kouluterveydenhoidon ja terveyskeskuksen asiakirjat ja tiedostot):
  - Potilaan ja lähikontaktien poliorokotushistorian (mahdollinen vajeus perusrokotusten määrässä suositellaan korjattavaksi välittömästi). Trivalentti IPV-rokote annetaan ihonalaisena pistoksena.
  - Potilaan ja hänen kanssaan samassa taloudessa asuvien henkilöiden ulkomaanmatkat kahden viimeksi kuluneen kuukauden ajalta.
  - Terveyskeskus informoi selvitysten tuloksista sairaanhoitopiiriin tartuntataudeista vastaavaa lääkärä ja THL:a.
- Potilasta hoitava terveydenhuollon yksikkö tarkistaa ja tarvittaessa täydentää henkilökunnan perusrokotussuojan polion suhteen.
- Nämä toimenpiteet voidaan keskeyttää, jos virus osoittautuu serotyyppiin 1 tai 3 OPV-rokote-kannaksi, paitsi jos potilaalla on neurologisia oireita. Jos rokotussuojassa on havaittu puutteita, annetaan luonnollisesti kaikki tarvittavat rokoteannokset.

### 3.2.2 Potilaalla on akuutti velttohalvaus tai muita neurologisia oireita

- Hoitava lääkäri ohjaa potilaan neurologian erikoislääkärin hoitoon, ellei potilas jo ole sellaisessa.
- Asianomaisen neurologian yksikön ylilääkäri toimittaa THL:lle epikriisin kopion tai muun selvityksen potilaan taudin kehityksestä viimeistään 6 viikon kuluttua taudin alusta.
- Selvitystyöryhmä (kts. selite sivu 6) yhdessä THL:n ja STM:n viestinnän kanssa valmistelee ja julkistaa löydöstä kuvaavan tiedotteen

### 3.2.3 Virus on luonnonmukainen eli villi poliovirus (WPV) tai merkittävästi muuntunut rokoteperäinen viruskanta (VDPV) tai mikä tahansa tyyppi 2 poliovirus

Mikäli ei ole saatu varmuutta siitä, että virus on tuotu maahan polioviruksen esiintymisalueilta, löydös voi tarkoittaa uhkaavaa epidemiaa riippumatta siitä, onko viruksen erittäjällä oireita tai ei. Näin siinä tapauksessa, että virus on WPV tai ominaisuuksiltaan väestössä kiertävään cVDPV-kantaan viittaava tai mikä tahansa tyyppi 2 poliovirus. Immuunipuutteisilta muualla maailmassa eristetyt iVDPV-kannat eivät ole aiheuttaneet epidemioita.

Joka tapauksessa

- Saatuaan tiedon löydöksestä potilaan asuinkunnan terveyskeskus kerää kaikista lähikontakteista ulostenäytteet (1 kpl/henkilö) ja lähettää ne virusviljelyä varten kansalliseen polio-laboratorioon.

- Lähikontakteiksi laskettavista terveydenhuollon yksiköiden työntekijöistä otetaan uloste-näyte, kun 2–3 viikkoa on kulunut mahdollisesta fyysisestä potilaskontaktista tai altistumi-sesta potilaan eritteille. Jos kontakti akuutisti sairaaseen potilaaseen on jatkuvaa, toistetaan näytteenotto, kun 5–6 viikkoa on kulunut kontaktipotilaan halvausoireiden alusta.
- Terveyskeskus ja asianomainen terveydenhuollon yksikkö vastaavat siitä, että kaikille lähi-kontakteille annetaan lisäannos IPV:a (Huom! ihonalaisina pistoksina, ei i.m.).
- Asianomainen sairaanhoitopiiri (1) lähettää tiedotteen alueensa kaikille terveydenhuollon yksiköille kehottaen tehostamaan neurologisten tautien virusdiagnoosiikkaa polion mahdol-lisuutta silmällä pitäen, (2) tarkistaa ja tarvittaessa täydentää henkilökunnan perusrokotukset polion suhteen sekä (3) toimittaa viikon kuluessa epikriisikopiot kahden viimeksi kuluneen kuukauden aikana hoidetuista etiologialtaan epäselviksi jääneistä halvausoireisista potilaista mahdollisen havaitsematta jääneen poliotapauksen selvittämiseksi.
- Selvitystyöryhmä (kts. selite sivu 6) informoi löydöksestä 24 h kuluessa:
  - THL:n Terveysturvallisuusosaston ja THL:n johtoa
  - STM:n tartuntatautiasiantuntijaa
  - STM:n päivystäjää, joka varmistaa, että ministeriön muu johto, viestintä ja valtioneu-voston tilannekeskus saavat asianmukaisen tiedon
  - Euroopan tautien ehkäisy- ja torjuntakeskusta (ECDC)
  - WHO:n poliolaboratorioverkoston koordinaattoreita (Euroopan alue ja päävirasto Genevessä)
  - WHO:ta kansainvälisen terveyssäännösten (IHR) ohjeiden mukaisesti
- Selvitystyöryhmä yhdessä THL:n ja STM:n viestinnän kanssa valmistelee ja julkistaa löydöstä kuvaavan tiedotteen.
- Kansallinen poliolaboratorio sopii potilaan asuinkunnan terveysvalvonnan kanssa jätevesi-näytteiden poliovirustutkimusten käynnistämisestä tai tehostamisesta.
- THL:n Lääketukkauppa tarkistaa IPV-rokotteen varastossa ja varmuusvarastossa olevan määrän ja tarvittaessa tilaa täydennyksen.

### 3.3 Poliovirus löytyy jätevesinäytteestä ilman tiedossa olevia polioon viittaavia sairastumisia

Poliovirusseurantaa varten tutkittavat jätevesinäytteet otetaan tavallisesti litran hetkellisenä ”kau-haisuna” jäteveden puhdistuslaitoksen sisäänottoputkesta tai muusta viemäriverkoston kohdasta, joka edustaa kymmenien tai satojen tuhansien ihmisten väestöpohjaa ja jossa päivittäinen virtaama on 200–300 litraa henkeä kohti. Voimakkaan laimentumisen vuoksi todennäköisyys yksittäisen poliovirustartunnan toteamiseen tällä tavalla on varsin pieni, mutta sellainen mahdollisuus on kuitenkin olemassa. Tämän vuoksi jäteveden polioviruslöydös vaatii aina lisätutkimuksia.

#### 3.3.1 Virus on luokiteltavissa serotyyppiin 1 tai 3 OPV-rokote kannaksi

Löydös ei johda jatkotoimenpiteisiin, mutta se raportoidaan näytteen lähettäneelle jätevesilai-tokselle ja WHO:n Poliolaboratorioverkoston tietokantaan.

### 3.3.2 Virus on WPV tai VDPV tai mikä tahansa tyypin 2 poliovirus

Kysymyksessä voi olla sattumalöydös, joka perustuu yksittäisen viruksen maahantuojan erittämään virukseen, Suomessa asuva krooninen VDPV-erittäjä tai merkki uhkaavasta epidemiasta. Mikäli samasta jätevesijärjestelmästä on jo aiemmin löydetty samankaltainen VDPV virus, joka on tulkittu kroonisesti infektoituneen henkilön erittämäksi, seuraavat toimenpiteet toteutetaan harkinnanvaraisesti. Muussa tapauksessa

- Kansallinen poliolaboratorio informoi tuloksista näytekohtaisesti THL:n Infektiotautien torjuntayksikköä, asianomaista terveyskeskuksen tartuntataudeista vastaavaa lääkäriä, kyseisen sairaanhoitopiirin tartuntataudeista vastaavaa lääkäriä sekä WHO:ta.
- Kansallinen poliolaboratorio sopii asianomaisen kunnan terveysturvallisuuden kanssa välittömästi uudesta näytteestä ja siirtymisestä sen jälkeen viikoittaiseen näytteenottoon 3 kuukauden ajaksi.
- Asianomainen terveyskeskus yhdessä terveysturvallisuuden (ympäristöterveydenhuolto/ympäristökeskus) kanssa selvittää jätevedelle mahdollisesti altistuvien poliorokotussuojan ja antaa tarvittaessa tehosteannoksen IPV:ä.
- Asianomainen terveyskeskus selvittää alueensa poliorokotuskattavuuden alle 15-vuotiaiden lasten ja erityisesti maahanmuuttajien ja mahdollisten muiden riskiryhmien osalta. Mahdollinen vajeus perusrokotuksissa suositellaan korjattavaksi välittömästi.
- Asianomainen sairaanhoitopiiri lähettää tiedotteen alueensa kaikille terveydenhuollon yksiköille kehottaen tehostamaan neurologisten tautien virusdiagnoosiin poliotapausten mahdollisuuden vuoksi.
- THL:n Lääketukkauppa tarkistaa varastossa ja varmuusvarastossa olevan IPV-rokotteen määrän ja tarvittaessa tilaa täydennyksen.
- Viruksen luonne selviää THL:n tekemällä sekvenssianalyysillä. Jos jatkotutkimuksilla ei saada viitteitä viruksen kiertämisestä väestössä, tulkitaan löydös yksittäiseksi maahantuoduksi virukseksi.

## 4 Polioepidemia ja sen pysäyttäminen

### Polioepidemia katsotaan alkaneeksi Suomessa silloin, kun

1. halvausoireisia saman poliovirustyyppin aiheuttamia potilastapauksia ilmenee kuukauden sisällä useampia kuin yksi tai
2. tautia aiheuttavia saman tyypin polioviruksia löytyy vähintään kahdesta henkilöstä, joiden ei tiedetä olleen välittömässä kontaktissa keskenään tai
3. geneettisesti lähellä toisiaan olevia WPV- tai väestössä kiertäneitä cVDPV-kantoja muistuttavia viruksia tai mitä tahansa tyypin 2 viruksia löytyy kahdesta tai useammasta erillisestä jätevesiverkoston osasta. Pitkittyneeseen virusinfektioon viittaavien iVDPV-tyyppisten virusten toistuva löytäminen samasta jätevesiverkosta (esim. Tampere vuodesta 2008 alkaen) ei välttämättä tarkoita epidemiaa.



Alkavan epidemian pysäyttäminen on valtakunnallinen operaatio. STM perustaa tätä varten ”Polioepidemian torjunnan johtoryhmän” (PETO-ryhmä, kts. selite sivu 6), joka suunnittelee ja johtaa jatkotoimenpiteitä, mm. epidemiologisia lisäselvityksiä ja väestötason rokotuskampanjaa sekä tiedotusta. Yksityiskohtaisemmin asia esitellään liitteessä 2.

## 5 Varautumissuunnitelman hyödyntäminen ja päivitys

STM:n vahvistama ”Kansallinen varautumissuunnitelma polion paluun torjumiseksi” on julkinen asiakirja. STM vastaa asiakirjan valmistumisen julkistamisesta ja saattamisesta tiedoksi toimenpiteitä varten terveydenhuollon toimintayksiköille.

WHO:n koordinoimaan polion hävitysohjelmaan kuuluu ns. ”poliovirus containment” -osaohjelma, jonka tavoitteena on kussakin jäsenmaassa tautia aiheuttavien poliovirusnäytteiden turvallisen käsittelyn varmistaminen poliovirusnäytteitä säilyttävien ja käsittelevien laboratorioden kanssa (näytetilanteesta vuosittainen raportointi WHO:lle). STM nimittää kansallisen poliolaboratorion vastaamaan kansallisen koordinaattorin (WHO:n termi ”national poliovirus containment coordinator”) tehtävistä toistaiseksi.

THL:n Infektiotautien torjuntayksikkö yhdessä kansallisen poliolaboratorion kanssa seuraa maailmanlaajuisen polionhävityskampanjan etenemistä ja tekee ehdotuksia suunnitelmaan tarvittavista päivityksistä. Muutostarpeesta päätetään STM:n nimeämän ns. kansallisen polioseurantatyöryhmän (WHO: ”National Committee on Certification of Poliovirus Elimination”) kokouksissa.

Mahdollisen epidemian varalta THL:n Lääketukukauppa seuraa sekä trivalentin IPV:n että monovalenttien, suun kautta annosteltavien poliorokote (mOPV) -valmisteiden saatavuutta rokotevalmistajilta. Se hankkii PETO-ryhmän toimeksiannosta rokotuskampanjaan tarvittavat rokotteet ja niille määräaikaisen erityisluvan (Lääkeasetus 10f§). THL:n Rokotusohjelmayksikkö ylläpitää valmiutta epidemiatilanteen mukaisen rokotusohjeistuksen laadintaan.

## Liite 1

## Riskinarviointia

- (1) **Suomessakin voi löytyä poliota sairastava potilas milloin tahansa. Miksi?**
- (2) **Millaisissa olosuhteissa ja millä edellytyksillä Suomessa voisi syntyä polio-epidemia?**

### 1. Yksittäisen henkilön sairastuminen polioon

Vaikka poliorokotusten kattavuus Suomessa on korkea, löytyy väestöstä aina yksilöitä, jotka saattavat sairastua polioon saadessaan tartunnan. Poliovirusten kierto Suomen väestössä on loppunut vuosikymmeniä sitten. Sairastumiseen tarvittava tartunta voi edelleen tulla ulkomailta, mutta tartunnan lähde voisi teoriassa olla myös Suomessa.

Vuosien 2008 ja 2013 välisenä aikana **Tampereen jätevedestä löytyi neurovirulenteja aVDPV-viruskantoja**, joiden erittäjää ei tunneta. Jätevesivälitteinen tartunta Suomessa on erittäin epätodennäköinen, mutta ei täysin mahdoton (vrt. Nokian vesiepidemia vuonna 2007). Joka tapauksessa jätevesinäytteitä ottavien ja muiden jätevedelle altistuvien henkilöiden on työtavoissaan otettava huomioon tämä mahdollisuus. VDPV-kantojen erittäjän tai erittäjien lähikontaktit altistuvat polioviruksille, mutta tuntematta erittäjän elinolosuhteita on mahdotonta arvioida tartuntojen todennäköisyyttä. Mikäli kontakteilla on rokotusten antama suoja poliota vastaan, suurella todennäköisyydellä heistä kukaan ei sairastu. Taudilta suojattuinakin osa tartunnan saaneista voisi levittää tartuntaa edelleen muihin ihmisiin ja sopivissa olosuhteissa saattaisi syntyä epideeminen tartuntaketju. Viitteitä tästä ei Tampereella ole ollut. Vaikka halvausoireinen tauti syntyy harvemmille kuin 1 %:lle tartunnan saaneista, voi tautiin teoriassa sairastua ensimmäinen suojaton tartunnan saava. **Todennäköisyys poliotapauksen ilmentymiseen Tampereen aVDPV-erityksen kaltaisen tilanteen seurauksena on varsin pieni, mutta ei olematon.**

Tartuntaketjun käynnistyminen **laboratorioissa käsitellyistä polioviruskannoista tai poliovirusta sisältävistä kliinisistä tai ympäristönäytteistä** on teoriassa mahdollista, mutta edellyttää poikkeamista suositelluista näytteiden käsittelyohjeista. WHO:n Poliovirus Containment -ohjelman mukaisesti Suomen viruslaboratorioissa ei käytetä eläviä polioviruskantoja tutkimus- tai opetustarkoituksiin, paitsi THL:ssä, jossa käytetään vain serotyyppien 1 ja 3 rokoteviruskantoja ja jossa näytteiden käsittelyssä noudatetaan WHO:n erityisohjeita. Mahdollisen riskin aiheuttavat muut kuin poliovirustutkimuksia varten kerätyt uloste- tai ympäristönäytteet alueilta, joissa poliovirusinfektioita edelleen esiintyy. THL:n vuodenvaihteessa 2015–2016 tekemän laboratorioselvityksen mukaan ei suomalaisissa laboratorioissa ole tällaisia materiaaleja.

Halvausoireisen poliopotilaan infektion alkuperä on kotimaista alkuperää todennäköisemmin äskettäin **ulkomailla saatu tartunta**. On mahdollista, että muualla poliovirustartunnan saanut henkilö matkustaa Suomeen oireettomana ja sairastuu inkubaatioajan jälkeen itse. Hän voi myös käynnistää tartuntaketjun, jonka seurauksena joku muu, ilman suojaa oleva henkilö sairastuu.



Polioviruksia kulkeutuu Suomeen matkailijoiden ja maahanmuuttajien mukana. Sitä osoittavat myös vuosittain Suomen jätevesistä yksittäisinä löydöksinä havaitut OPV-peräiset poliovirukset. Suomessa ei ole käytetty OPV:a yleisissä rokotuksissa talven 1985 jälkeen. **Viruksen Suomeen kulkeutumisen periaatteellisia mahdollisuuksia kuvaavat Tilastokeskuksen muuttovirtoja ja matkustamista koskevat raportit sekä maahanmuuttoviraston tilastot.** Niiden mukaan Suomeen on viimeisten vuosien aikana myönnetty oleskelulupa tai rekisteröity oleskeluoikeus noin 30 000–35 000 henkilölle vuosittain. Vuoden 2015 lopussa Suomessa asuneesta väestöstä 6,1 % (337 000) oli syntynyt jossain muualla kuin Suomessa, heistä noin 10 000 korkean polio-riskin maissa. Vuonna 2015 Suomeen tuli poikkeuksellisen suuri määrä turvapaikanhakijoita (noin 32 000), joista runsas 15 % oli lähtöisin maista, joissa villityypin poliovirusta yhä esiintyy. Turvapaikanhakijoiden rokotusten toteutumista selvitettiin vuonna 2016 ja tutkimuksen mukaan vain 4 % turvapaikanhakijoista ei ollut saanut suunniteltuja rokotuksia (<http://www.julkari.fi/handle/10024/131610>). **Kaikkiin ikäryhmiin kuuluvia maahanmuuttajia tulisi edelleen aktiivisesti kannustaa varmistamaan rokotussuojansa Suomen terveydenhoitojärjestelmän tarjoamien mahdollisuuksien mukaiseksi.** Ulkomailta tehtiin Suomeen vuonna 2015 noin 8,7 miljoonaa matkaa (Visit Finland Matkailijatutkimus 2015). Vaikka matkailijoista valtaosa tulikin rajanaapurimaista tai muualta Euroopasta, on selvää, että kontakteja ylläpidetään myös maihin ja maista, joissa esiintyy yhä poliota. Vuonna 2015 suomalaiset tekivät noin 10 miljoonaa matkaa ulkomaille, ensisijaisesti naapurimaihin. Poliovirusten maahantuonnin riski kasvaa, jos polio-virusinfektioiden esiintymisalue laajenee maihin, joihin Suomesta on vilkkaat matkailuyhteydet.

## 2. Polioepidemian syntymismahdollisuudet Suomessa

Polioepidemialla tarkoitetaan tässä tilannetta, jossa indeksitapauksen jälkeen muitakin henkilöitä sairastuu halvausoireiseen polioon Suomessa syntyneen tartuntaketjun seurauksena. Toisaalta jo yksikin halvausoireinen poliopotilas voi merkitä epidemijaa, jos osoittautuu, että tapaus perustuu polioviruksen kiertoon Suomen väestössä. Laajojen polioepidemioiden riski Suomessa on kuitenkin lähes olematon niin kauan, kuin väestön rokotuskattavuus säilyy nykyisellä tasolla. Pienemmät rypäät eivät ole täysin poissuljettuja.

Vaikka poliorokotukset suojaavat hyvin halvausoireiselta taudilta, eivät ne estä tehokkaasti virus-tartuntaa suolistossa ja tartunnan levittämistä edelleen. Ilman rokotussuojaa olevien suomalaisten prosentuaalinen osuus väestöstä on pikkulasten rokotuskattavuustutkimusten mukaan varsin pieni. Tällainen tutkimus ei kuitenkaan kerro Suomeen kahta ikävuotta vanhempana muuttaneiden ulkomailla syntyneiden eikä täällä tilapäisesti oleskelevien ihmisten vastustuskyvystä poliota vastaan. Serologisten tutkimusten perusteella tiedetään myös, että rokotus ei aina johda suojaavan vasta-ainetason syntymiseen rokotetussa. Vaikka vailla suojaa olevien prosenttiosuus on pieni, voi heidän lukumääränsä kuitenkin nousta 2 000:een ikäkohorttia kohti. Tämä tarkoittaa, että Suomessa on kymmeniä tuhansia henkilöitä käsittävä ja jatkuvasti hitaasti kasvava väestönosa, jolla on tartunnan saatuaan riski sairastua polioon. Polioepidemian syntyminen on näin ollen mahdollista sopivissa olosuhteissa ja sen riski kasvaa, jos vailla suojaa olevat ja/tai puutteellisesti rokotetut ihmiset keskittyvät alueellisesti tai muodostavat tiiviisti toistensa kanssa kontaktissa olevia osajoukkoja tai alakulttuureja.

## Liite 2

# Alustava suunnitelma alkavan polioepidemian pysäyttämiseksi

## Polioepidemia katsotaan alkaneeksi Suomessa silloin, kun

1. halvausoireisia saman poliovirustyyppin aiheuttamia potilastapauksia ilmenee kuukauden sisällä useampia kuin yksi tai
2. tautia aiheuttavia saman tyyppin polioviruksia löytyy vähintään 2 henkilöstä, joiden ei tiedetä olleen välittömässä kontaktissa keskenään tai
3. geneettisesti lähellä toisiaan olevia WPV- tai väestössä kiertäneitä cVDPV-kantoja muistuttavia viruksia tai mitä tahansa tyyppin 2 polioviruksia löytyy kahdesta tai useammasta erillisestä jätevesiverkoston osasta. Krooniseen virusinfektioon viittaavien iVDPV-tyyppisten virusten toistuva löytyminen samasta jätevesiverkostosta (esim. Tampere vuodesta 2008 alkaen) ei välttämättä tarkoita epidemiaa.

Alkavan epidemian pysäyttäminen on valtakunnallinen operaatio, jonka ohjaukseen osallistuu myös kansainvälisiä asiantuntijoita (WHO). THL tekee alkavasta epidemiasta kansainvälisen varoitussuunnitelman IHR-säännösten mukaisesti 24 tunnin kuluessa. THL:n Infektiotautien torjuntayksikön päällikön esityksestä THL:n pääjohtaja ehdottaa STM:lle ”Polioepidemian torjunnan johtoryhmän” (PETO-ryhmä) perustamista pikaisesti. Ryhmän kokoonpano määräytyy tilanteen mukaan eli edustus soveltuvin osin:

- PETO-ryhmän johtaja
- STM:n tartuntatautiasiantuntija
- STM:n valmiusyksikön edustaja
- STM:n tartuntatautien neuvottelukunnan puheenjohtaja
- THL/Terveysturvallisuusosaston johtaja
- THL/Virusinfektiot-yksikön päällikkö
- THL/Rokotusohjelmayksikön päällikkö ja/tai ylilääkäri
- THL/Lääketukkaupan johtaja
- THL/Vaikutusarviointiyksikön edustaja
- ao. sh:n tartuntataudeista vastaava lääkäri
- ao. miljoonapiirin tartuntataudeista vastaava lääkäri
- ao. kunnan/kuntien tartuntataudeista vastaavat lääkärit
- keskushermoston infektioiden perehtynyt neurologi tai lastenneurologi
- tartuntatautitiedotukseen perehtyneet tiedottajat THL:sta ja STM:stä

sekä asiantuntijoina

- THL/Infektiotautien torjuntayksikön päällikkö
- THL/kansallisen poliolaboratorion vastaava tutkija
- THL:n lääketukkaupan hankintasihteeri

Ryhmä voi tarpeen mukaan kutsua avukseen myös muita asiantuntijoita, kuten ao. kunnan/kuntien terveysvalvonnan (ympäristöterveydenhuolto/ympäristökeskus) johtajat. PETO-ryhmä seuraa epidemian kehitystä ja päättää valtakunnallisista toimenpiteistä tilanteen mukaan.

## Päätettäviin asioihin kuuluvat ainakin

1. Epidemian laajuuden arvioimiseen tarvittavat lisäselvitykset ja niiden resursointi
  - jätevesitutkimusten laajentaminen
  - mahdolliset sairaalapotilaiden ja terveiden henkilöiden ulosteseulonnat
  - mahdollisten havaitsematta jääneiden poliotapausten tunnistus jälkikäteen (epikriisit)
2. Terveysthuollon kentän informointi tilanteesta
  - tiedotteet terveydenhuollon yksiköille diagnostiikan tehostamiseksi
  - kehoitus tarkistaa lasten rokotusohjelman kattavuus ja antaa välittömästi puuttuvat rokotukset
3. Naapurimaiden, ECDC:n ja WHO:n informointi
4. Varautuminen rokotuskampanjaan yhteistyössä WHO:n kanssa
  - kohderyhmät, rokotevalmisteet, aikataulu, organisointi
  - olemassa olevan IPV-varaston ja varmuusvaraston kohdennettu käyttö
  - rokotteiden (IPV ja/tai monovalentti OPV) lisätilaukset ja käyttösuunnitelma
5. Väestön informointi eri vaiheissa
6. Rokotuskampanjan toteutumisen seuranta

## Liite 3

# Polio eli lapsihalvaus

## Aiheuttajavirukset, taudinkuva, diagnostiikka ja ehkäisy

Polio on äkillinen halvausoireinen virustauti. Siihen voi sairastua iästä riippumatta, jos henkilöllä ei ole riittävää rokotuksin hankittua tai luonnolliseen tartuntaan perustuvaa immuunisuoja. Aikaisemmin käytetty nimi lapsihalvaus perustuu siihen, että ennen laajamittaisten rokotusten käynnistymistä polioepidemia toistui lähes vuosittain ja sen seurauksena useimmat olivat suojattuja aikuisikään ehtiessään ja siksi lähes kaikki sairastuneet olivat lapsia.

## Aiheuttajavirukset, infektion kulku elimistössä ja polioviruksen erittyminen ulosteeseen

Taudin aiheuttajavirukset, poliovirukset (PV), kuuluvat pikornavirusten heimoon. Ne ovat pieniä (Ø 30 nm) vaipattomia RNA-virusia, jotka säilyvät elinkykyisinä myös elimistön ulkopuolella (esim. viileissä jätevesissä kuukausia), mutta tuhoutuvat kuumassa (esim. keitettäessä). Poliovirusia on kolme eri serotyyppiä, joista kukin voi aiheuttaa ihmisessä tyypillisen poliotaudin.

Virustartunta saadaan virusta erittävältä toiselta ihmiseltä lähikontaktissa tai saastuneesta ravinnosta. Poliovirusta erittyy nielun limakalvoille infektion parin ensimmäisen viikon ajan ja ulosteeseen useiden viikkojen, jopa yli 2 kuukauden ajan riippumatta siitä, aiheuttaako infektio kliinisiä oireita vai ei. Ruoansulatuskanavan limakalvoilta virus pääsee imuteiden välityksellä verenkiertoon ja läpäistyään veriaivoesteeseen se voi tuhota tahdonalaista lihaksistoa hermottavia motorisia neuroneja. Vastaavat lihakset veltostuvat. Inkubaatioaikana annetut lihaksensisäiset pistokset lisäävät jonkin verran halvaantumisriskiä. Mekanisminsi ajatellaan pistoksen aiheuttamaa hermosäikeen vaurioitumista ja viruksen kulkeutumista säikeen sisällä keskushermostoon. **Siksi epidemian rajaamiseksi käytettyjä tapettuja eli inaktivoituja poliovirusia sisältävät (IPV)-rokotteet on annettava ihonalaisesti eikä lihaksensisäisesti.**

Joillakin harvoilla yksilöillä oraalista poliorokotteesta (OPV) peräisin oleva infektio ja viruksen erittyminen ulosteeseen jatkuvat vuosikautia, mahdollisesti lopun ikää. Tunnetuilla polioviruksen kroonisilla erittäjillä on osittainen humoraalisen immunitetin toimintahäiriö. Pitkäkestoisen infektion aikana OPV:n sisältämät alun perin heikennetyt virukset muuntuvat ja saavat takaisin taudinaiheuttamiskykynsä. Halvausoireinen tauti syntyy joskus vasta useita vuosia OPV-rokotuksen jälkeen.

## Taudinkuva

Polion taudinkuva vaihtelee. Tyypillistä on muutaman kuumeisen päivän jälkeen alkava velttohalvaus, joka on yleensä epäsymmetrinen, tavallisimmin alaraajoissa ja etenee maksimiinsa muutamassa päivässä. Tuntovajauksia ei ole, mutta tuntohäiriöitä voi esiintyä. Inkubaatioaika tartunnasta halvausoireiden alkuun on 1–3 viikkoa. Halvausoireisen taudin saa kuitenkin vain alle 1 % rokottamattomista poliovirustartunnan saaneista. Aseptinen aivokalvotulehdus on harvinaisempi taudin ilmenemismuoto. Vielä harvinaisempi muoto on ns. bulbaarinen polio, joka perustuu poliovirusinfektioon ydinjatkoksessa aiheuttaen mm. hengenvaarallisen hengityshalvauksen.

## Erotusdiagnostiikka

Äkillistä velttohalvausta sairastavien lasten systemaattinen seuranta sekä kliininen ja virologinen tutkiminen (engl. acute flaccid paralysis (AFP) surveillance; AFP-seuranta) on pitkään ollut WHO:n koordinoiman kansainvälisen polionhävitysohjelman yhtenä kulmakivenä. Suomessa ja muissakin maissa, joissa poliota ei ole esiintynyt vuosikymmeniin, seurannan toteuttamisen ongelmana on tositilanteen harvinaisuus. Valtaosa avohoidossa työskentelevistä lääkäreistä ei ehkä urallaan kohtaa yhtään potilasta, joka on sairastunut äkilliseen velttohalvaukseen (ilmaantuvuus Suomessa 1–2 tapausta per 100 000 vuodessa).

Velttohalvaus tahdonalaisissa lihaksissa voi syntyä monesta syystä, ja tällainen potilas kuuluu aina neurologian tai lastenneurologian erikoislääkärin hoitoon. Trauman ja aivoverenkiertohäiriön lisäksi huomioitavia, tulehduksellisia syitä ovat mm. myeliitit, Guillain-Barren oireyhtymä ja muut polyradikuliitit. Etenkin epätyypillisissä tapauksissa erotusdiagnostiikka on vaativaa. Matkailijan infektiossa on huomioitava, että Japanin aivokuumeessa ja dengueissa voi potilaalla olla kliinisesti täysin polion tyyppinen taudinkuva, tosin harvinaisissa tapauksissa.

## Virologiset tutkimukset

Poliodiagnoosin varmistamiseen tai poissulkuun tarvitaan aina virustutkimuksia. Virusta esiintyy infektion alkuvaiikkojen aikana nielun eritteissä ja lyhytaikaisesti myös veressä, mutta käytännössä varmin tapa diagnoosiin on viimeistään 2 viikon kuluessa halvausoireiden alusta otetut kaksi ulosteen virusviljelynäytettä vähintään 24 tunnin välein. Ne lähetetään kylmäkuljetuksena viruslaboratorioon. Jos taudin alusta on enemmän kuin 2 viikkoa, virusviljelytuloksen tulkinta on vaikeampaa. Löydetty virus edelleenkin varmistaa diagnoosin, mutta virusviljelyn kielteinen tulos ei poissulje poliota. Kansallinen poliolaboratorio antaa tarvittaessa tapauskohtaisia lisäohjeita (<http://www.thl.fi/fi/web/infektiotaudit/laboratoriotoiminta/laboratoriotutkimukset/polion-laboratoriotutkimukset>; poliolab@thl.fi puh. 029 524 8490).

Poliovirus kasvaa monissa viruslaboratorioissa käytössä olevissa solulinjoissa, mutta mahdollinen samanaikainen muu enterovirusinfektio potilaassa saattaa häiritä polioviruksen havaitsemista. Polioviruksen tunnistaminen ei myöskään onnistu tavanomaisilla enterovirusten PCR-tutkimuksilla. Polioviruksia valikoiva solulinja ja poliovirusspesifinen PCR-diagnostiikka ovat rutiinisti käytössä Suomessa vain kansallisessa poliolaboratoriossa THL:ssä. Siellä polion diagnostiikkaan tarvittavat virologiset testit tehdään näytteiden lähettäville ilmaiseksi.

## Ehkäisy, hoito ja ennuste

Hyvällä käsi- ja elintarvikehygienialla voidaan tartuntojen leviämistä rajoittaa, mutta ei kokonaan estää. Polion ehkäisyyn on käytettävissä kahdentyyppisiä rokotteita. Suomessa käytetään formaliinilla tapettuja kokonaisia viruspartikkeleita sisältävää poliorokotetta (IPV), nykyisin yhdistettynä useaa eri bakteeritautia torjuviin rokoteantigeeneihin. Suuressa osassa maailmaa on yhä käytössä suun kautta annosteltava, eläviä heikennettyjä viruksia sisältävä poliorokote (OPV) eri muodoissaan. Molemmat rokotteet suojaavat erinomaisesti halvausoireiselta taudilta, mutta OPV estää suoliston limakalvojen infektiota IPV:ä tehokkaammin.

Noin kahdella kolmasosalla ainakin osa halvausoireista jää pysyviksi, mikä voi johtaa lihasatrofiaan sekä muskuloskeletaalisien kehityksen häiriöihin. Spesifistä lääkettä ei ole, mutta varhain aloitetulla kuntoutuksella voidaan lieventää pysyviä muskuloskeletaalisia haittoja.

## Epidemiologia

Polio on ollut vuosituhansia ihmiskunnan riesana. 1950–1960-lukujen vaihteessa käyttöön otetut laajamittaiset poliorokotukset, ja varsinkin 1988 käynnistynyt kansainvälinen polion hävitys-ohjelma GPEI (kts. liite 4), ovat muuttaneet polion harvinaiseksi taudiksi.

Suomessa otettiin laajamittaiset poliorokotukset (IPV) käyttöön 1950-luvun lopulla ja viimeisten noin 50 vuoden kuluessa uusia poliotapauksia on ilmaantunut ainoastaan vuosina 1984–1985 esiintyneen epidemian aikana, silloinkin vain 10 keskushermosto-oireisiin sairastunutta potilasta. 2010-luvun alussa Suomessa elää vielä useita tuhansia ennen rokotusten käyttöön ottoa polioon sairastunutta henkilöä, joilla on vaihtelevassa määrin erilaisia liikuntarajoitteita tai muita polion myöhäisoireita.

## Poliorokotukset Suomessa 2017

Rokotussuoja poliota vastaan kuuluu Suomessa **kansalliseen rokotusohjelmaan**, joka on vapaaehtoinen ja saajille ilmainen. Rokotusohjelman sisällöstä ja rokotteiden hankinnoista päättää THL:n asiantuntijoiden ja Kansallisen rokotusasiantuntijatyöryhmän tekemän taustatyön perusteella annettavan THL:n suosituksen valossa STM. Kansallisen rokotusohjelman rokotteiden tilaamisesta, laadunvalvonnasta ja jakelusta vastaa THL. Rokotteiden antamisesta vastaa rokotettavan kotikunta tai kuntayhtymä. Rokotusten vaikuttavuuden eli turvallisuuden ja tehon seurannasta vastaa THL.

Suomessa käytetään vain Euroopan lääkeviraston (EMA) hyväksymiä rokotevalmisteita. Vuodesta 2005 alkaen lasten polioimmuniteetti on pyritty saamaan aikaan yhdistelmärokotteella, joka useiden bakteeriantigeenien (i.e. jäykkäkouristus, kurkkumätä, hinkuyskä sekä *Haemophilus influenzae* -tyyppi b) lisäksi sisältää kolmen polioviruserotyyppin antigeenit formaliinilla inaktivoituina kokonaisina viruksina. Rokote annetaan 3, 5 ja 12 kk sekä 4 vuoden iässä lastenneuvoloissa, joissa annetut rokotukset merkitään neuvolan ajantasaiseen sähköisessä järjestelmässä olevaan potilastietostakirjaan.

Mahdollisia myöhempiä tehosteannoksia varten julkisella sektorilla käytössä on pelkkiä poliovirusantigeneja sisältävä trivalentti, inaktivoitu poliovirusrokote (IPV), joka on saatavissa maksutta terveyskeskuksista. Yksityisellä sektorilla käytössä on myös yhdistelmärokotteita, joissa on erilaisia yhdistelmiä bakteeriantigeneja. Kansallisen rokotusohjelman mukainen tehosteannos annetaan terveyskeskuksessa, jos henkilöllä on riski altistua poliovirustartunnalle esim. matkustamalla yli 4 viikoksi maahan, jossa vielä esiintyy poliota ja jos edellisestä annoksesta on kulunut 12 kuukautta tai enemmän. THL ylläpitää verkkosivuillaan ajantasaista luetteloa näistä korkean polioriskin maista ([http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/ktl.mat?p\\_artikkeli=mat00226](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/ktl.mat?p_artikkeli=mat00226))

THL:n lääketukku kauppaa vastaa siitä, että Suomessa on käytettävissä lääkkeiden velvoitevarastointilain mukainen puolen vuoden kansallista kulutusta vastaava rokotemäärä tai vähintään 10 000 rokoteannosta. Mahdollisen epidemiatilanteen varalta THL seuraa sekä trivalentin IPV:n että monovalenttien, suun kautta annosteltavien poliorokote (mOPV)-valmisteiden saatavuutta rokotevalmistajilta ja valmistelee periaatteet, joiden mukaan voidaan tarvittaessa suunnitella rokotuskampanjan kohderyhmät, rokotehankinnat, tiedotus ja toteutuksen ohjaus.

**Rokotusten kattavuutta** THL seurasi aiemmin joka toinen vuosi toistetuilla otantatutkimuksilla, joissa väestörekisteristä satunnaisesti poimittujen 1 000:n 2-vuotiaan lapsen rokotusmerkinnät tarkistettiin neuvoloiden käyntikirjanpidosta. 2000-luvulla tehdyissä tutkimuksissa poliorokotusten kattavuus on ollut 98 % tai yli. Tutkimusten mukaan yli 99 % väestörekisteriin merkityistä vastasyntyneistä on käynyt kunnallisessa lastenneuvolassa. Kun yleisen käsityksen mukaan väestörekisteriin merkitsemättömiä ihmisiä asuu Suomessa varsin vähän, oli tämän lähestymistavan antama rokotuskattavuustieto erittäin luotettavaa Suomessa pysyvästi asuvan väestön osalta. Vuonna 2012 käynnistyi rokotustietojen kerääminen valtakunnalliseen rokotusrekisteriin. Sen tarkoituksena on tuottaa ajantasaista rokotustietoa päätöksentekoa ja ohjausta varten. Kuntia on ohjeistettu kehittämään omia järjestelmiään siten, että kaikki julkisella sektorilla annettujen rokotusten tiedot ovat kattavasti hyödynnettävissä. Rekisteriin kertyy nykyään valtaosa (noin 95 %) kunnallisella sektorilla annettujen rokotusten tiedoista. Myös yksityisellä sektorilla annettujen rokotusten tiedot siirtyvät vähitellen valtakunnalliseen rokotusrekisteriin.

**Rokotusten aikaansaamaa immuunivastetta väestössä** seurataan serologisesti noin 5 vuoden välein tehtävillä otantatutkimuksilla, joiden toteutuksesta vastaa THL. Polioviruksia neutraloivien vasta-aineiden pitoisuusmääritykset tehdään THL:ssa toimivassa kansallisessa poliolaboratoriossa. Viimeisimmän vuodelta 2013 olevan serologisen tutkimuksen mukaan kaikissa ikäluokissa 92 %:lla tai useammalla oli suojaavat vasta-ainepitoisuudet kaikkia kolmea polioviruksen serotyyppiä vastaan.



## Liite 4

# Kansainvälinen polion hävitysohjelma (Global Polio Eradication Initiative, GPEI)

Polio nousi 1900-luvun kuluessa merkittäväksi kansanterveysongelmaksi kaikkialla maailmassa. 1950-luvulla kehitetyt poliorokotteet otettiin 1960-luvun alkuun mennessä laajalti käyttöön kehittyneissä teollisuusmaissa ja 1970-luvun alkupuolella WHO:n kaikille kansakunnille tarjottuun tartuntatautien torjuntaohjelmaan (Expanded Programme of Immunizations, EPI). Polio hävisi teollisuusmaista rokotusten tehostumisen myötä, mutta EPI-ohjelman kattavuus jäi monissa kehitysmaissa varsin matalaksi. Niinpä 1980-luvun puolivälissä arveltiin vielä lähes puolen miljoonan lapsen sairastuvan polioon vuosittain.

## Polion hävitysohjelman käynnistyminen

WHO:n jäsenmaiden yleiskokouksessa ("World Health Assembly") 1988 hyväksyttiin päätöslauselma, jonka mukaan jäsenvaltiot sitoutuivat hävittämään polion maailmasta vuoteen 2000 mennessä. Näin syntyneen "Global Polio Eradication Initiative" (GPEI) -ohjelman (<http://polioeradication.org/>) keskeisinä vetureina ovat toimineet WHO, UNICEF, Rotary-järjestö ja Yhdysvaltojen Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Rahoittajina ovat toimineet em. neljän keskeisen tahon ja jäsenvaltioiden oman panostuksen lisäksi monet WHO:n jäsenvaltiot ja myös mm. Bill and Melinda Gates Foundation.

Ohjelman oleellisina elementteinä ovat jäsenvaltioiden poliittisen johdon sitouttaminen, tehokas rokotteen (käytännössä vain suun kautta annosteltava eli oraallinen poliorokote; OPV) jakelu-järjestelmä, rokotusten toteuttamisen tuki ja standardoitu seuranta-järjestelmä, johon kuuluu myös koordinoitu laboratorioverkosto. Myös ajantasaiseen tiedonsiirtoon jäsenmaista WHO:n ylläpitämiin GPEI:n keskustietokantoihin ja ohjelman eri elementtien laadunvalvontaan on panostettu.

## Hävitysohjelma on ollut vaikuttava, mutta lopullinen tavoite on yhä saavuttamatta

Poliota ei saatu kokonaan hävitettyä vuoteen 2000 mennessä, mutta ohjelman saavutukset olivat kuitenkin poikkeuksellisen vaikuttavia: uusien poliotapausten ilmaantuminen saatiin vähenemään alle 0,5 %:iin vuoden 1988 luvuista, ja maantieteellisesti luonnonmukaisten poliovirustartuntojen esiintymisalue supistui kaikki maanosat kattavasta pieneen lukumäärään Aasian ja Afrikan maita. Kolmesta poliovirusserotyyppistä yksi eli tyypin 2 poliovirus saatiin kokonaan häviämään ennen vuotta 2000 luonnonmukaisesta tartuntakierrosta. Serotyyppin 3 aiheuttamia uusia halvaustapauksia ei ole todettu vuoden 2012 jälkeen enää lainkaan, mutta tyypin 1 aiheuttamia tapauksia oli vuonna 2016 vielä 35.

Vastasyntyneiden iänmukaisten rutiinirokotusten ohella ohjelman menestyksen perustana ovat olleet toistetut OPV-rokotuskampanjat, ns. kansalliset rokotuspäivät. Tuolloin yhden tai muutamien päivien kuluessa on annettu annos OPV-rokotetta kohderyhmälle, yleensä kaikille alle 5-vuotiaille lapsille, aiemmin saaduista rokotuksista riippumatta. Joillakin alueilla kampanja on toistettu useita kertoja vuodessa. Kampanjoiden jälkeen rokotuskattavuus on kohderyhmässä usein vielä varmistettu rokotajan ovelta ovelle käynneillä ("mopping-up").



## Hävitysohjelman loppuun saattamisen vaikeudet

Ohjelmaa on koko ajan ja varsinkin vuoden 2000 jälkeen vaivannut **rahoituksen jatkumisen epävarmuus**. Rahapulan vuoksi jouduttiin 2000-luvun alussa vähentämään kampanjointia maissa, joissa poliovirusten luonnonmukainen kierto näytti pysähtyneen. Kun Nigerian pohjoisosissa rokotusten kattavuus samaan aikaan laski merkittävästi ja sen seurauksena poliovirusten kierto vilkastui, levisivät tartunnat sieltä muutaman kuukauden kuluessa yli 20 maahan, ja kampanjointi oli aloitettava uudelleen. Rokotuskampanjoiden avulla epidemiat saatiin pysäyttämään, mutta valitettavasti sama ilmiö on toistunut Afrikassa myöhemmin (<http://polioeradication.org/>). Taustalla on vastasyntyneiden rutiinirokotusten huono kattavuus, joillakin alueilla Afrikassa alle 50 %. Tällaisessa väestössä laumaimmunitteetti on käytännössä kalliiden vuosittaisten kampanjoiden varassa.

Huonoon kattavuuteen on monta syytä: suuri syntyvyys, epäluotettava väestökirjanpito, vajavainen lukutaito, huono yleinen tietotaso, rokotuksiin kohdistunut epäluulo (Pohjois-Nigeria), huonot kulkuyhteydet joillekin asuinpaikoille (Afganistan, Pakistan) ja levottomat poliittiset olot (Afganistan, Pakistan). Pohjois-Intiassa toistuvilla ja kattavillakin rokotuksilla oli pitkään huono teho. Siihen vaikuttavat ainakin poikkeukselliset tartuntaolosuhteet: erittäin suuri syntyvyys, korkea väestötiheys ja varsin puutteellinen hygienia. Näissä olosuhteissa OPV-rokotteen kolmen komponentin keskinäinen ja niiden sekä muiden enterovirusten välinen kilpailu suolistossa johti siihen, että usein toistetuista OPV-kampanjoista huolimatta osa lapsista jäi vaille suojaavaa immunitettia tyyppin 1 tai 3 poliovirusta vastaan niin pitkäksi aikaa, että tautia aiheuttava virus ehti infektoida lapset ja osa heistä sairastui.

Poliovirustyyppien välisestä kilpailusta rokotetuissa päästiin eroon ottamalla käyttöön monokomponenttirokotteet eli OPV-valmisteet, joissa on vain joko tyyppin 1 tai 3 virusta, ja joillakin alueilla tyyppin 1 ja 3 yhdistelmä, bivalenttinen rokote. Näitä rokotteita käyttämällä kampanja tehoosi lopulta myös Intiassa, jossa viimeinen villin polioviruksen aiheuttama tapaus oli tammi-kuussa 2011.

## Rokoteperäiset, tautia aiheuttavat virukset (VDPV)

Polionhävityskampanjan menestyksen kulmakivenä ollut oraallinen poliorokote on 2000-luvulla osoittautunut ”kaksiteräiseksi mieheksi”. Aiemmin uskottiin, että heikennetty rokotevirus leviää rokotetuista henkilöistä muihin ihmisiin vain poikkeustapauksissa. Varsin harvinaisen rokotteen aiheuttaman polion (VAPP) on toki jo pitkään tiedetty joskus esiintyvän myös rokotetun lapsen rokottamattomassa lähikontaktissa.

Vuonna 2000 havaittiin Karibian Hispaniola-saarella (Haiti ja Dominikaaninen tasavalta) polio-epidemia, jonka aiheuttajaksi paljastui OPV-peräinen neurovirulentiksi muuntunut tyyppin 2 poliovirus (”vaccine derived poliovirus”, VDPV). Polioviruksen lisääntyessä ihmiselimistössä sen genomiin kertyy pistemutaatioita siten, että keskimäärin 1 % nukleotideista vaihtuu vuodessa. Muuntuminen voi tapahtua immuunipuutteisen henkilön elimistössä pitkittyneen infektion aikana (iVDPV-kannat) tai viruksen kiertäessä ihmisestä toiseen (”circulating” eli cVDPV-kannat). cVDPV-kannat ovat aiheuttaneet eri puolilla maailmaa useita epidemioita, joihin on sairastunut yhteensä useita satoja ihmisiä.

Kaikki kolme serotyyppiä ovat olleet edustettuina eri epidemioissa, tavallisimmin aiheuttaja on kuitenkin ollut tyyppi 2. Epidemian taustalla on aina ollut alentunut poliorokotuskattavuus. Lähes aina cVDPV-epidemian aiheuttajaviruksen genomi on ollut rekombinantti eli yhdistelmä poliorokoteviruksen ja jonkin muun C-ryhmän enteroviruksen genomeista. Rekombinaation merkitys epidemian synnylle on kuitenkin epäselvä. cVDPV-epidemioiden on ennustettu vähenevän nopeasti, kun OPV-rokotteen poliovirus 2 -komponentti poistettiin rokotteesta huhtikuussa 2016.

Poliovirusseurannassa pidetään VDPV-virusmääritelmän raja-arvona 1 % sekvenssieroja vastaavan serotyypin OPV-kannasta. Tyypin 2 kohdalla raja-arvo on kuitenkin ollut madallettu 0,6 %:iin. Vähäisempiä muutoksia pidetään normaali-ilmionä. Tällaisia viruskantoja on eristetty jätevesinäytteistä, terveistä ihmisistä ja muuta kuin halvausoireita sairastavista potilaista ilman mitään suhdetta cVDPV-epidemiaan ("ambiguos" eli aVDPV-kannat). Jätevesistä löytyneet aVDPV-kannat ovat usein muuntuneet pitkälti raja-arvoa enemmän ja muistuttavat muiltakin ominaisuuksiltaan iVDPV-kantoja. Niiden erittämistä on yritetty tunnistaa mm. tutkimalla tunnettuja ko. alueella asuvia immuunipuutteisia henkilöitä, mutta yhdessäkään tapauksessa se ei ole onnistunut. Vaikka luultavasti kyseessä on immuunipuutteinen henkilö, hänen puutoksensa on niin lievä, ettei se ole antanut aihetta hakeutua lääkärinhoitoon.

iVDPV- tai aVDPV-kannat eivät ole aiheuttaneet polioepidemioita tähän mennessä, vaikka kyseiset virukset ovat laboratoriotestien mukaan taudinaiheuttamiskykyisiä. Todennäköisesti ympärillä olevien korkea rokotuskattavuus on estänyt virusten leviämisen ja siten tautitapaukset. Tilanne olisi luultavasti toinen, jos rokotukset lopetettaisiin tai jos niiden kattavuus laskisi merkittävästi.

GPEI:n tavoitteena on lopettaa OPV:n käyttö kokonaan pian sen jälkeen kun WPV-tartunnat on saatu eliminoidua koko maailmasta. Poliosuojaa mahdollisia VDPV-tartuntoja vastaan tarvitaan vielä senkin jälkeen. Korkean IPV-injektiokattavuuden saavuttaminen näyttää kuitenkin lähes mahdottomalta monissa kehitysmaissa.